

# Hiilijalan- ja kädenjäljen laskenta

Antti Virkkunen

Insinööritoimisto Vesitaito Oy



# Hiilijalanjälki

## Mitä Hiilijalanjälki tarkoittaa?

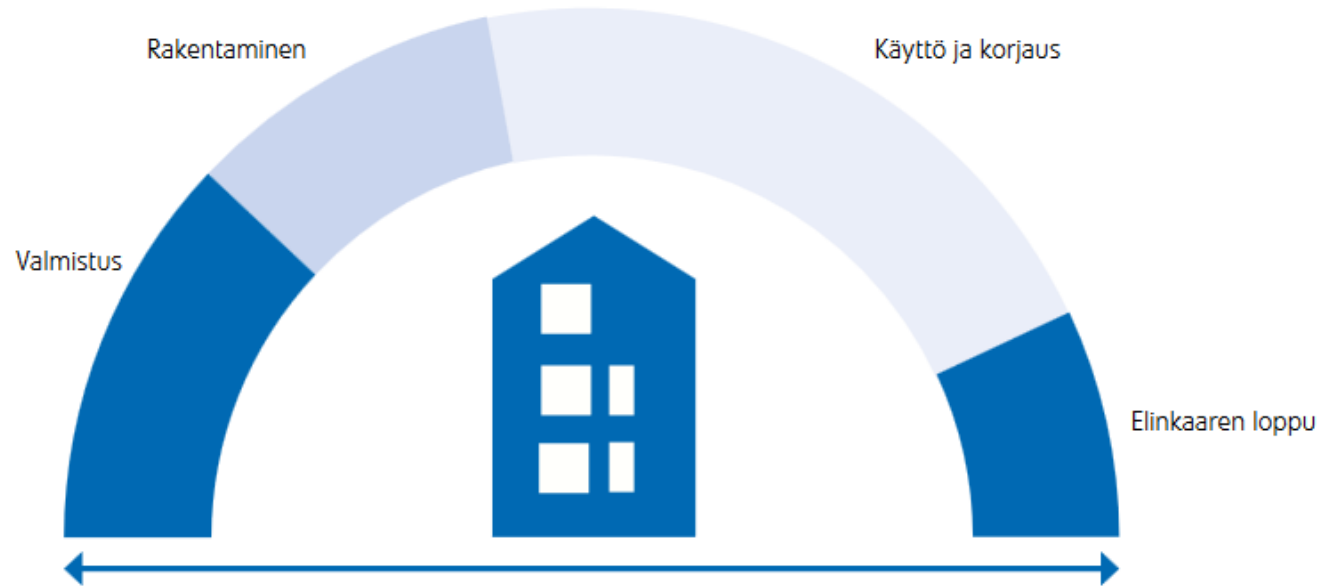
- Hiilijalanjälki kuvaa rakentamisesta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä, jotka aiheuttavat ilmaston lämpenemistä koko elinkaaren ajalta



# Hiilijalanjälki

## Rakennuksen elinkaari

- Päästöt ennen käyttöä
- Päästöt käytön aikana
- Päästöt käytön jälkeen



# Hiilijalanjälki

## Mihin laskenta perustuu?

- Laskenta perustuu Ympäristöministeriön 30.8.2019 julkaisemaan arviointimenetelmään
- Menetelmä perustuu EN-standardeihin, mutta se on muokattu Suomeen sopivaksi



# Hiilijalanjälki

## Miten hiilijalanjälki raportoidaan?

- Laskennan tulokset ilmoitetaan hiilidioksidiekvivalenttien painona jaettuna rakennuksen lämmitetyllä nettoalalla ja arviointijakson pituudella **kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/a**

Kehdosta hautaan (A1-A4, B4-B5, C1-C4)	kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>
(< 259) A	
(259-337) B	
(337-416) C	343
(416-494) D	
(494-573) E	
(573-651) F	
(> 651) G	

# Hiilijalanjälki

## Mistä päästötiedot saadaan?

- Rakennusmateriaalien päästötiedot saadaan ympäristöselosteesta (EPD)
- Päästötietokannasta
- Käytönaikaisen energiankulutuksen saa energiatodistuksesta



Energiatehokkuusluokka	
A	
B	← B 2010
C	
D	
E	
F	
G	

# Hiilijalanjälki

## Mitä laskentaan sisältyy?

- Rakennusmateriaalit
- Työmaatoiminnot
- Kuljetukset
- Energian käyttö
- Huollot ja korjaukset
- Purku ja loppusijoitus



# Hiilikädenjälki

## Mikä on hiilikädenjälki?

- Hiilijalanjäljen laskennan yhteydessä lasketaan myös hiilikädenjälki
- Hiilikädenjäljellä mitataan rakennusten myönteisiä ilmasto-vaikutuksia
  - Esim. rakenteisiin sitoutunut hiili, rakennustuotteiden kierrätys
- Mittayksikkö on sama kuin hiilijalanjäljellä, mutta negatiivinen





# Hiilikädenjälki

- Hiilikädenjälki kuvaa myönteisiä ilmastovaikutuksia, joita ei syntyisi jos rakennusta ei rakennettaisi
- Aina kun rakennetaan, syntyy päästöjä
- Nämä päästöt tulisi kompensoida jotenkin
  - Paras tapa olisi jos ne saataisiin kompensoitua rakentamisesta aiheutuvilla hyödyillä

# Hiilikädenjälki

- Hirsirakennuksella on hyvät mahdollisuudet saada hiilijalanjälki ja hiilikädenjälki tasapainoon



# My Town hanke

- My Town-hankkeeseen liittyen tehtiin hiilijalanjälkilaskentoja erilaisille hirsirakennuksille
  - 7 pientaloa
  - 2 rivitaloa
  - 1 luhtitalo
  - 1 paritalo
  - 1 townhouse
  - 1 kerrostalo

# My Town hanke

- Neljään kohteeseen tehtiin tarkempi laskenta, jolla tavoiteltiin hiilijalan- ja kädenjäljen tasapainoa

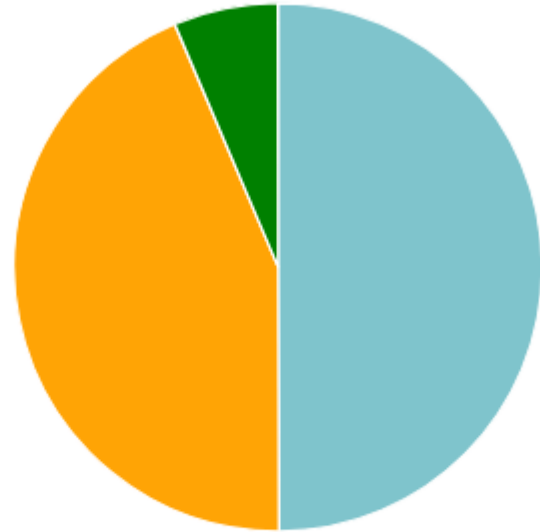
Pientalo	Hiilijalanjälki	Hiilikädenjälki	kokonaispäästö
kaukolämpö	19,37	-9,37	149
maalämpö	10,44	-9,67	80
US 205->240	10,47	-10,56	81
VS ranka->95 mm hirsi	10,56	-11,83	81
AP betoni->rossipohja	10,17	-11,48	78
Eristeet kivivilla->ekovilla	9,89	-11,81	76
<b>Townhouse</b>			
kaukolämpö	16,79	-11,79	487
maalämpö	10,05	-12,00	292
US 205->240	10,15	-12,65	294
VS ranka->95 mm hirsi	10,22	-13,23	297
AP betoni->rossipohja	10,09	-13,18	293
Eristeet kivivilla->ekovilla	9,87	-13,43	286
<b>Rivitalo</b>			
kaukolämpö	19,23	-11,99	209
maalämpö	10,88	-12,21	118
US 205->240	10,99	-13,40	119
VS ranka->95 mm hirsi	11,02	-15,74	120
AP betoni->rossipohja	10,82	-15,66	117
Eristeet kivivilla->ekovilla	10,49	-16,05	114
<b>Kerrostalo</b>			
kaukolämpö	16,76	-8,02	1464
maalämpö	12,23	-8,14	1068
US 205->240	12,24	-8,59	1069
VS ranka->95 mm hirsi	12,25	-8,82	1070
AP betoni->rossipohja	12,15	-8,74	1061
Eristeet kivivilla->ekovilla	12,01	-8,9	1048

# Vertailu betoni- ja hirsitalo

- Hankkeessa tehtiin vertailu betoni- ja hirsitalolle
- Vertailtava rakennus oli 2-kerroksinen rivitalo
  - Lämmitetty nettoala 217 m<sup>2</sup>, maalämpö
- Hirsitalossa ulkoseinät 240 mm hirrestä
  - Väliseinät hirrestä, alapohja rossipohja, välipohja puurunkoinen, yläpohjan eristeenä puukuitueriste
- Betonitalossa ulkoseinät sandwich-elementtejä
  - Kantavat väliseinät betonia, alapohja maanvarainen betonilaatta, väli- ja yläpohja ontelolaatoista, eristeenä kivivilla

# Hirsi

Ilmaston lämpeneminen kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/a - Elinkaaren vaiheet



● A1-A5 Ennen käyttöä (A1-5) - 49.9%

● B3-B4, B6 Käyttö (B3-4, B6) - 43.6%

● C Käytön jälkeen (C) - 6.4%

**Hiilijalanjälki 10,49 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/a**

**Hiilikädenjälki -16,05 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/a**

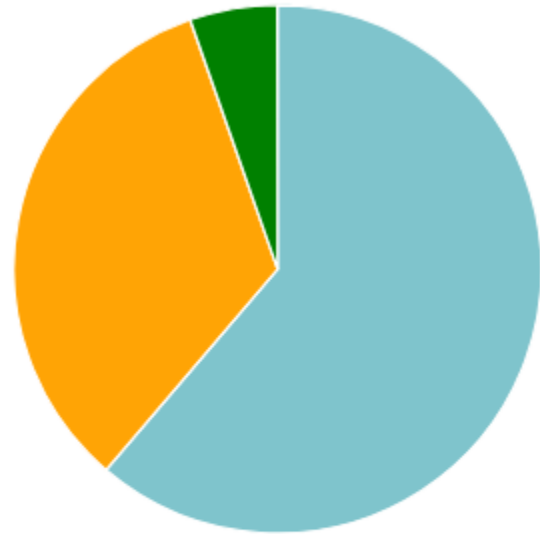
**Kokonaispäästö 114 t CO<sub>2</sub>e**

Laskentajakso 50 vuotta

Lämmitetty nettoala 217 m<sup>2</sup>

# Betoni

Ilmaston lämpeneminen kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/a - Elinkaaren vaiheet

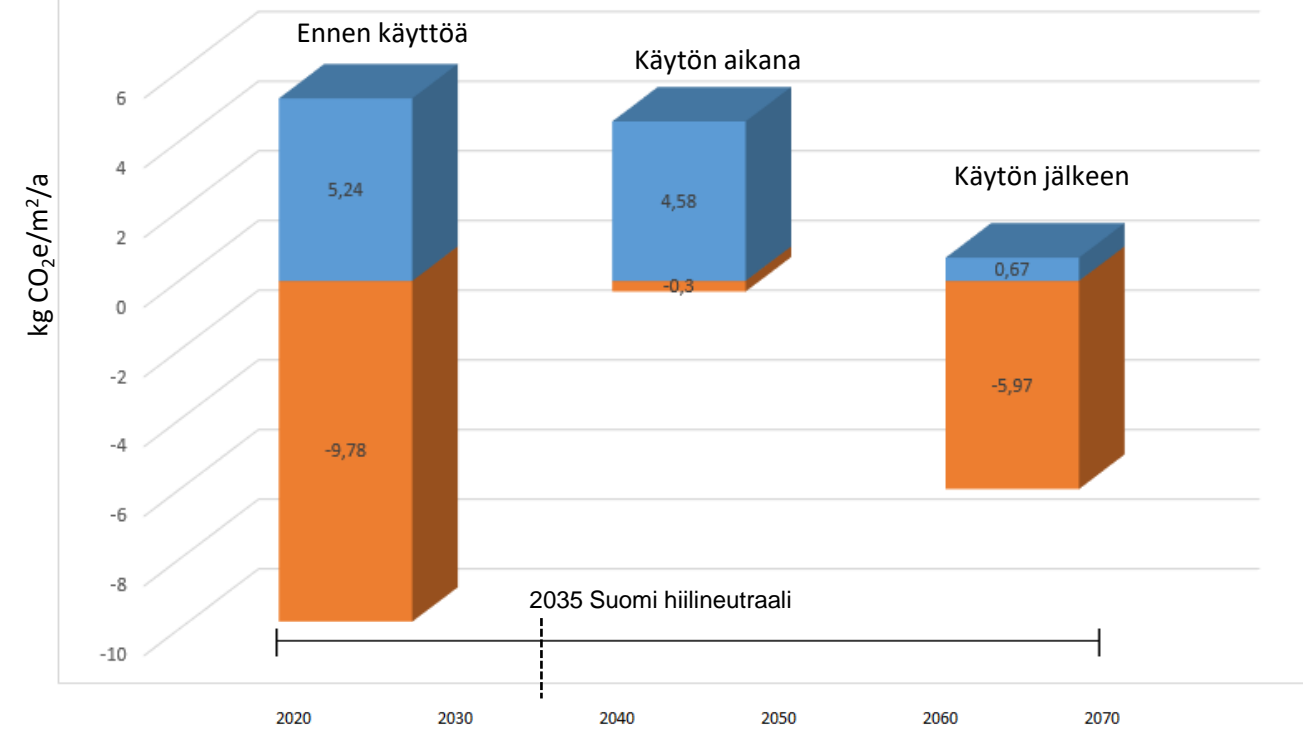


Hiilijalanjälki 12,50 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/a  
Hiilikädenjälki -5,83 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/a  
Kokonaispäästö 136 t CO<sub>2</sub>e

Laskentajakso 50 vuotta  
Lämmitetty nettoala 217 m<sup>2</sup>

● A1-A5 Ennen käyttöä (A1-5) - 61.3%      ● B3-B4, B6 Käyttö (B3-4, B6) - 33.4%  
● C Käytön jälkeen (C) - 5.4%

## Hirsi



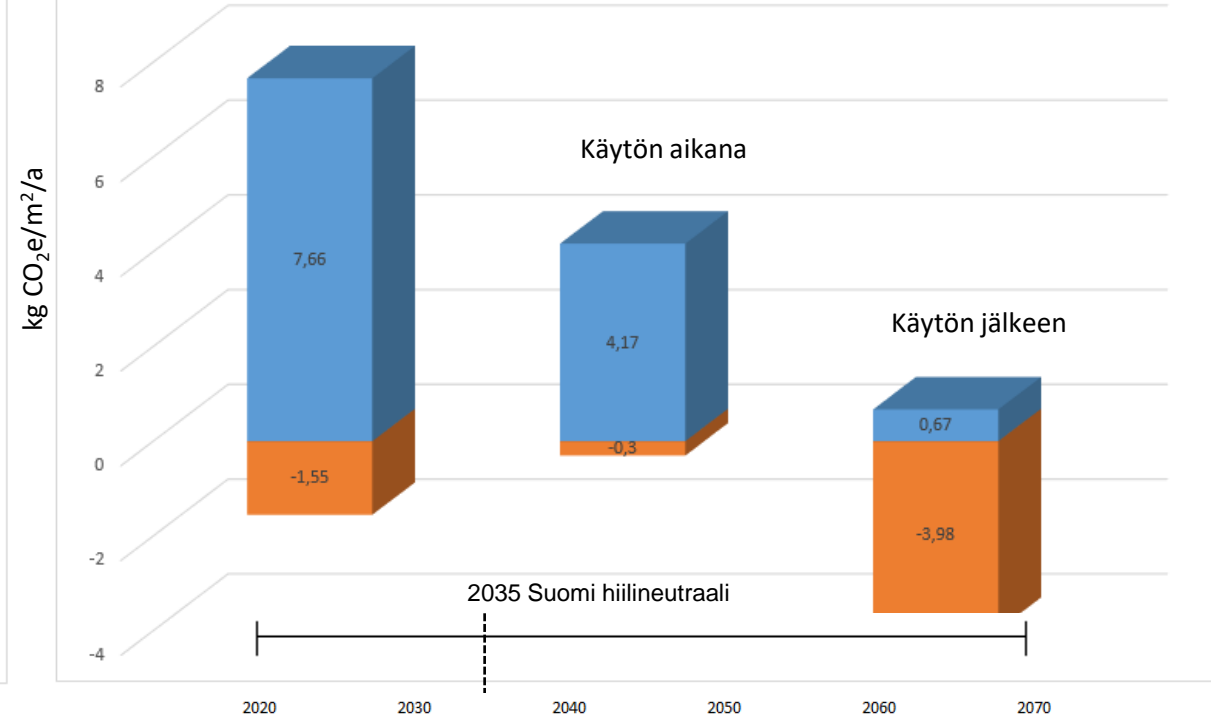
### Hirsi

Hiilijalanjälki 10,49 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/a

Hiilivarasto -8,82 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/a

Muut hyödyt (moduuli D) -7,23 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/a

## Betoni



### Betoni

Hiilijalanjälki 12,50 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/a

Hiilivarasto -1,32 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/a

Muut hyödyt (moduuli D) -4,51 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/a